

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-075267
 (43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl. G02F 1/133
 G09G 3/36

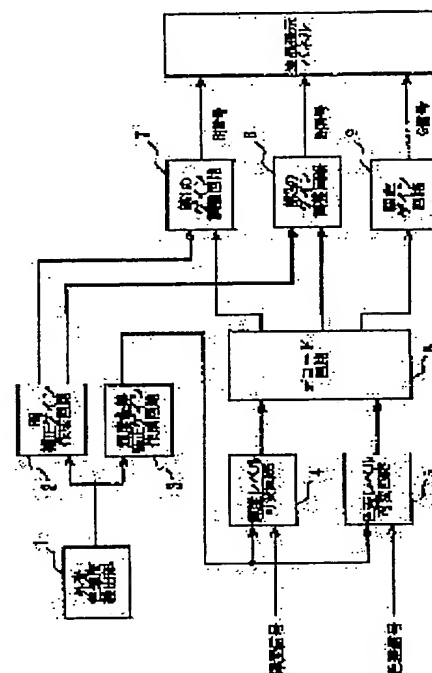
(21)Application number : 10-247534 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 01.09.1998 (72)Inventor : KOBAYASHI TAKAHIRO
 INOE MASANOBU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a liq. crystal display device capable of displaying devotedly an inputted signal in display screen, irrespective of a signal level of RGB inputted signal, when irradiating a light source having a color temp. change to the liq. crystal display panel.

SOLUTION: An outdoor light color temp. detector 1 detects a color temp. of outdoor light and a RB correcting gain generating circuit 2 outputs the correcting gains of R signal and B signal, which is obtained from a detected color temp. data, to a gain regulating circuit, and simultaneously, a luminance color difference correction gain generating circuit 3 outputs correcting gains of a luminance signal and of a color difference signal to a luminance level variable circuit 4 and a color difference level variable circuit 5. The luminance level variable circuit 4 and the color difference level variable circuit 5 regulate a luminance and a color difference in accordance with an output of the luminance color difference correcting gain generating circuit 3 and output them to a decoder circuit 6. The decoder circuit 6 is constituted so as to generate RGB signals and output them to a gain regulating circuit and a fixed gain circuit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-75267
(P2000-75267A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/133	5 8 0	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 3
	5 1 0		5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-247534

(22) 出願日 平成10年9月1日 (1998.9.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 隆宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(73) 発明者 井ノ江 政信

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

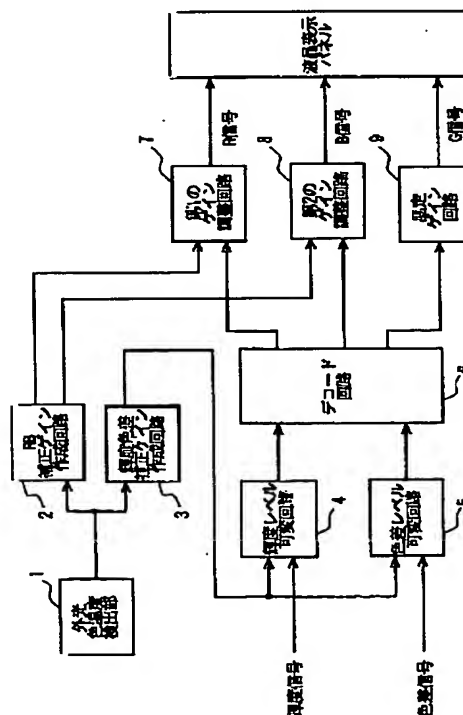
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示パネルに対して色温度変化を有する光源を照射する場合、入力信号がどのような信号レベルのRGB信号であっても、表示画面において入力信号を忠実に表示することが可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 外光色温度検出部1が外光の色温度を検出し、RB補正ゲイン作成回路2が検出された色温度データからR信号とB信号の補正ゲインをゲイン調整回路へ出力するとともに、輝度色差補正ゲイン作成回路3が輝度信号と色差信号の補正ゲインを輝度レベル可変回路4と色差レベル可変回路5へ出力する。輝度色差補正ゲイン作成回路3の出力に応じて輝度レベル可変回路4と色差レベル可変回路5は輝度及び色差レベルを調整してデコード回路6へ出力し、デコード回路6はRGB信号を作成してゲイン調整回路と固定ゲイン回路へ出力するよう構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度を異にする種々の光源に照射される液晶表示装置であって、
 前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じて、輝度信号及び色差信号の補正ゲインを出力する輝度色差補正ゲイン作成手段と、
 入力信号の輝度レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する輝度レベル可変手段と、
 入力信号の色差レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する色差レベル可変手段と、
 前記輝度レベル可変手段の出力と前記色差レベル可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、
 前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定ゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、
 を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、
 前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じてR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じて輝度信号及び色差信号の補正ゲイン及び色相補正ゲインを出力する輝度色差補正ゲイン作成手段と、
 入力信号の輝度レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する輝度色差の補正ゲインに応じて調整する輝度レベル可変手段と、
 入力信号の色差レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する輝度色差の補正ゲインに応じて調整する色差レベル可変手段と、
 前記色差レベル可変手段の出力を前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する色相補正ゲインに応じて調整する色相可変手段と、
 前記輝度レベル可変手段の出力と前記色相可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、

前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定ゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、
 を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、
 前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じて第1の輝度色差補正ゲインを出力する第1の輝度色差補正ゲイン作成手段と、
 前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第1の輝度色差補正ゲインと入力信号における輝度信号及び入力色差信号とにより第2の輝度色差補正ゲインを出力する第2の輝度色差補正ゲイン作成手段と、
 入力信号の輝度レベルを前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第2の輝度色差補正ゲインのレベルに応じて調整する輝度レベル可変手段と、
 入力信号の色差レベルを前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第2の輝度色差補正ゲインのレベルに応じて調整する色差レベル可変手段と、
 前記輝度レベル可変手段の出力と前記色差レベル可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、
 前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、
 前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定ゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、
 を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、
 前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、
 前記外光色温度検出部の出力に応じてR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、
 入力信号における輝度信号と入力色差信号とによりRGB信号を作成するデコード手段と、

前記R B補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインと、前記デコード手段の出力するR信号、G信号、及びB信号とによりRGB信号の補正ゲインを出力するRGB補正ゲイン作成手段と、前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第1の補正ゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第2の補正ゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するG信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第3の補正ゲイン調整手段と、前記第1の補正ゲイン調整手段の出力するR信号のレベルを前記R B補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、前記第2の補正ゲイン調整手段の出力するB信号のレベルを前記R B補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、前記第3の補正ゲイン調整手段の出力するG信号のレベルに対し固定のゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 前記外光色温度検出部が、外光を検出して、その外光の色温度に応じたデータを出力するよう構成されたことを特徴とする請求項1、2、3、又は4のうちいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記外光色温度検出部が、外光を検出して、その外光の色温度データを出力する外光色温度検出センサーと、入力された画像信号から当該画像信号の色温度データを出力する信号色温度検出手段と、前記外光色温度検出センサーの出力する外光の色温度データと、前記信号色温度検出手段の出力する画像信号の色温度データとを切り換る検出切換手段とを有し、前記検出切換手段は、外光の色温度データと画像信号の色温度データとの差が所定の範囲内の場合に信号色温度検出手段からの色温度データを出力し、外光の色温度データと画像信号の色温度データとの差が所定の範囲外の場合に外光色温度検出センサーからの色温度データを出力するよう切り換えるよう構成されたことを特徴とする請求項1、2、3、又は4のうちいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記R B補正ゲイン作成手段が、前記外光色温度検出部の色温度データが高く、外光のB信号の成分が多い場合には、B信号のレベルを下げるように補正ゲインを出力し、一方、前記外光色温度検出部の色温度データが低く、外光のR信号の成分が多い場合には、R信号のレベルを下げるように補正ゲインを出力するよう構成されたことを特徴とする請求項1、2、3、又は

4のうちいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段が、前記外光色温度検出部の色温度データと、液晶表示装置の定めた標準光の色温度データとの差に応じて、輝度信号及び色差信号のゲインを下げるよう補正ゲインを出力するよう構成されたことを特徴とする請求項1、2、又は3のうちいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段が、入力信号における輝度信号の高域成分を除去するLPFと、前記LPFの出力した輝度信号から前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力した補正ゲインを減算する第1の減算器と、前記第1の減算器からの出力における負成分を除去する負クリップ手段と、固定ゲインから前記負クリップ手段の出力信号を減算する第2の減算器とを有し、入力信号の輝度レベルに応じて外光の色温度補正量を調整するよう構成されたことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記RGB補正ゲイン作成手段が、前記デコード手段の出力するRGB信号のうち最もレベルの大きい信号を出力するMAX信号検出手段と、前記R B補正ゲイン作成手段の出力するRの補正ゲインとBの補正ゲインのうちレベルの小さい信号を出力するMIN信号検出手段と、MAX信号検出手段の出力する信号の高域成分を除去するLPFと、前記LPFの出力から前記MIN信号検出手段の出力を減算する第1の減算器と、前記第1の減算器の出力における負成分を除去する負クリップ手段と、固定ゲインから前記負クリップ手段の出力信号を減算する第2の減算器とを有し、入力信号のRGB信号のレベルに応じて外光の色温度補正量を調整するよう構成されたことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラー画像を表示する液晶表示パネルを有する液晶表示装置に関する。特に液晶表示パネルに対して色温度変化を有する光源を照射する場合、照射する外光の色温度が変化した時においても表示画面の色調が変化しないよう補正することが可能な液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に液晶表示装置は、光源であるバックライトと、そのバックライトの光源色に最適なカラーフィルターとから構成される。このため、このバックラ

イトを使用する限りにおいては、良好な色再現性が得られていた。近年、このバックライトに加え、外光を利用して液晶パネルの輝度向上を図るシステムや、またバックライトを持たずに外光のみを利用して表示することが可能な反射型液晶表示パネルを有する液晶表示装置が商品化されつつある。このように外光を利用するシステムにおいては、外光の色温度によってR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の三原色の光強度が異なるため、外光の光源の違いにより照射する外光の色相が変化して、表示画面の良好な色再現性が得られない場合が生じていた。

【0003】光源の違いによる表示画面の色相変化を改善する技術としては、特開昭63-261327号公報に開示されているように、センサーにより外光の色温度を検出して、液晶表示パネルに入力される信号を補正する方法がある。以下、従来の液晶表示装置における表示画面の色相変化を補正する方法について、添付の図面を参照しながら説明する。図10は、従来の液晶表示装置における色相変化補正部の構成を示すブロック図である。図10において、外光色温度検出部1は、外光を検出し、その外光の色温度に応じたデータを出力する。RB補正ゲイン作成回路2は、外光色温度検出部1の出力データに応じたR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力する。デコード回路6は、輝度信号と色差信号とが入力されて、R信号、G信号及びB信号の入力信号を作成する。第1のゲイン調整回路7は、デコード回路6が出力するR信号をRB補正ゲイン作成回路2が出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する。第2のゲイン調整回路8は、デコード回路6が出力するB信号をRB補正ゲイン作成回路2が出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する。固定ゲイン回路9は、デコード回路6が出力するG信号に対して固定ゲインをかけて出力する。

【0004】図11は、従来の色相変化補正部における

$$R\text{補正ゲイン} = G\text{光強度}/R\text{光強度} = 1/1.25 = 0.8 \quad \text{--- (1)}$$

$$B\text{補正ゲイン} = G\text{光強度}/B\text{光強度} = 1/0.8 = 1.25 \quad \text{--- (2)}$$

【0007】上記の場合の50%の白信号に対するゲイン調整後の補正信号は、図11の(B)に示すように、R成分(0.4)が弱められ、B成分(0.625)が強められた青みがかった補正信号となる。外光のRGBにおける光強度のアンバランスは図11の(B)に示す補正信号により補正され、液晶表示パネルでは50%の白信号として入力信号と同じように表示される。このように、従来の液晶表示装置において、外光の色温度を検出し、それに応じた補正ゲインによりRGBの信号の補正を行うことにより、表示画像の色相の変化を防いでいた。

【0008】次に、入力信号が100%の白信号のよう

補正内容を示す概念図である。図11の(A)は、外光が標準光である場合、50%の白信号が入力されたときのデコード回路6において作成された入力信号、ゲイン調整後の補正信号及び液晶表示パネルの表示信号の各信号レベルを示している。また、図11の(B)は、外光が低色温度光である場合、50%の白信号が入力されたときのデコード回路6において作成された入力信号、ゲイン調整後の補正信号及び液晶表示パネルの表示信号の各信号レベルを示している。以下の説明において、液晶表示装置における最大許容入力信号値を100%とし、50%の白信号とは最大許容入力信号値の半分のレベルの白信号を示す。図12は、外光の光源におけるRGBの分光特性を示すグラフである。図12の(A)は、光源のRGBの光強度が同一である標準光時の分光特性であり、図12の(B)は、光源のRGBが低色温度光時の分光特性の一例を示している。

【0005】図12の(A)に示すような、外光のRGBの光強度が同等である標準光の場合、RB補正ゲイン作成回路2はR信号とB信号の補正ゲインとして、いずれも1のゲインを出力する。この場合、図11の(A)に示すように、液晶表示装置への50%の白信号の入力信号と、ゲイン調整後の補正信号とは同一となる。前述したように、外光のRGBの光強度が同一であるため、入力された50%の白信号は、50%の白信号として液晶表示パネルに表示される。一方、図12の(B)に示すような、外光の色温度が低い低色温度光の場合、RB補正ゲイン作成回路2はR信号とB信号の補正ゲインとして、いずれも外光の光強度のアンバランスを打ち消すような補正ゲインを出力する。従って、基準となるG信号の光強度を1.0とすると、RB補正ゲイン作成回路はR信号及びB信号の補正ゲインとして、下記の式(1)及び式(2)に示す補正ゲインを出力する。

【0006】

な、入力信号の光強度が大きい場合について図13を参照しつつ説明する。図13は、従来の液晶表示装置において、デコード回路6で作成された入力信号が100%の白信号の場合の補正信号及び表示信号の各信号レベルを示す概念図である。図13の(A)は、外光が標準光である時の液晶表示装置における、入力信号、ゲイン調整後の補正信号及び液晶表示パネルの表示信号の各信号レベルを示している。また、図13の(B)は、外光が低色温度光である時の液晶表示装置における、入力信号、ゲイン調整後の補正信号、液晶パネルの特性を考慮した擬似的な液晶印加信号及び液晶表示パネルの表示信号の各信号レベルを示している。図14は、液晶表示パ

ネルの印加電圧に対する光の透過率を示すグラフである。液晶表示パネルにおける印加電圧に対する透過率は、図14に示すような特性を有している。このため、印加電圧が透過率に反映される電圧範囲は図14において矢印で示す範囲となる。印加電圧がこの範囲を超える場合には透過率は略一定となる。図13の(A)に示すように、外光が標準光の場合、RB補正ゲイン作成回路2は、R信号とB信号の補正ゲインとしていずれも1のゲインを出力する。従って、液晶表示装置の入力信号に対してゲイン調整後の補正信号は1となり入力信号がそのまま正常な色相で表示される。一方、外光が低色温度光の場合、外光のRGBの各光強度が図12の(B)に示したように等しくないため、RB補正ゲイン作成回路2は外光の光強度のアンバランスをうち消すようにR信号とB信号の補正ゲインを形成する必要があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成された従来の液晶表示装置において、図12の(B)に示した外光が低色温度光の場合には、前述した式(1)及び式(2)に示したR信号の補正ゲイン(0.8)及びB信号の補正ゲイン(1.25)により、ゲイン調整後のRGBの各補正信号は、図13の(B)に示すように、R成分が弱められ、B成分が強められている。しかし、液晶表示パネルの各入力信号の印加電圧に対する透過率は、図14の特性図に示すように、入力信号が最大許容電圧を越えた場合にはほぼ一定となる。このため、B信号のように補正ゲインの大きい入力信号においては、実際に印加した電圧に応じた液晶の透過率を得ることができなかった。したがって、擬似的な液晶印加信号においては、大きな補正ゲインのB信号が実際に必要な信号レベルとならず、表示信号が100%の白ではなく着色してしまうという問題があった。

【0010】図15の(A)に示すように、入力信号が例えばB:G:R=1:0.75:0.5の有色信号の場合において、外光が標準光(RGBの光強度が同一)のときには、R信号とB信号の補正ゲインが1である。このため、有色の入力信号は表示信号と同一となり、正常な色相の表示が得られる。しかし、外光が低色温度光(図12の(B))の場合は、図15の(B)に示すように、R信号の補正ゲイン(0.8)とB信号の補正ゲイン(1.25)によるゲイン調整により、補正信号はR成分が弱められ、B成分が強められたものとなる。しかし、液晶表示パネルの印加電圧が大きい場合には、その透過率特性により、実際に印加した電圧に応じた液晶の透過率が得られなかった。このため、図15の(B)に示すように、擬似的な液晶印加信号はB信号が必要な光強度の信号レベル(1.25)とならず、このため、この場合の液晶表示装置の表示信号の信号レベルではB信号の信号レベルが不足した赤みがかった色相となるという問題があった。

【0011】本発明の目的は、液晶表示パネルに対して色温度が種々な光源を照射した場合でも、入力信号がどのような信号レベルのRGB信号であるときに、表示画面において入力信号を忠実に表示することが可能な液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、前記外光色温度検出部の出力に応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、前記外光色温度検出部の出力に応じて、輝度信号及び色差信号の補正ゲインを出力する輝度色差補正ゲイン作成手段と、入力信号の輝度レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する輝度レベル可変手段と、入力信号の色差レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する色差レベル可変手段と、前記輝度レベル可変手段の出力と前記色差レベル可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定ゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、を具備する。上記の構成により、本発明の液晶表示装置は、外光の光源の色温度が変化した場合に、いかなる信号レベルの信号が入力されても、液晶表示パネルの印加電圧に対する透過率が正常に反映される範囲内になるように、輝度色差補正ゲイン作成手段により入力信号の補正ゲインを調整できる。従って、本発明の液晶表示装置は、適正な色相の表示信号を液晶表示パネルに出力して、表示画面の色調を正常にすることが可能となる。

【0013】本発明の他の観点の液晶表示装置は、画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、前記外光色温度検出部の出力に応じてR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、前記外光色温度検出部の出力に応じて輝度信号及び色差信号の補正ゲイン及び色相補正ゲインを出力する輝度色差補正ゲイン作成手段と、入力信号の輝度レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する輝度色差の補正ゲインに応じて調整する輝度レベル可変手段と、入力信号の色差レベルを前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する輝度色差の補正ゲインに応じて調整する色

差レベル可変手段と、前記色差レベル可変手段の出力を前記輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する色相補正ゲインに応じて調整する色相可変手段と、前記輝度レベル可変手段の出力と前記色相可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定のゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、を具備する。上記の構成により、本発明の液晶表示装置は、外光の光源の色温度が変化した場合に、いかなる信号レベルの信号が入力されても、液晶表示パネルの印加電圧に対する透過率が正常に反映される範囲内になるように、輝度色差補正ゲイン作成手段により入力信号の補正ゲインを調整でき、液晶表示パネルに対して適正な色相の表示信号を出力し、表示画面の色調を正常にすることが可能となる。

【0014】本発明の他の観点の液晶表示装置は、画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、前記外光色温度検出部の出力に応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、前記外光色温度検出部の出力に応じて第1の輝度色差補正ゲインを出力する第1の輝度色差補正ゲイン作成手段と、前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第1の輝度色差補正ゲインと入力信号における輝度信号及び入力色差信号とにより第2の輝度色差補正ゲインを出力する第2の輝度色差補正ゲイン作成手段と、入力信号の輝度レベルを前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第2の輝度色差補正ゲインのレベルに応じて調整する輝度レベル可変手段と、入力信号の色差レベルを前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力する第2の輝度色差補正ゲインのレベルに応じて調整する色差レベル可変手段と、前記輝度レベル可変手段の出力と前記色差レベル可変手段の出力とによりRGB信号を作成するデコード手段と、前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するG信号のレベルに対し固定のゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、を具備する。上記の構成により、本発明の液晶表示装置は、色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示パネルにおいて、いかなる入力レベルの信号に対し

ても光源である外光の色温度が変化した場合に、表示画面の色調を正常にすることができ、かつ表示輝度の変動を最小限におさえることが可能となる。

【0015】本発明の他の観点の液晶表示装置は、画像を表示する液晶表示パネルに対して色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示装置であって、前記光源の色温度を検出する外光色温度検出部と、前記外光色温度検出部の出力に応じてR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力するRB補正ゲイン作成手段と、入力信号における輝度信号と入力色差信号とによりRGB信号を作成するデコード手段と、前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインと、前記デコード手段の出力するR信号、G信号、及びB信号とによりRGB信号の補正ゲインを出力するRGB補正ゲイン作成手段と、前記デコード手段の出力するR信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第1の補正ゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するB信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第2の補正ゲイン調整手段と、前記デコード手段の出力するG信号のレベルを前記RGB補正ゲイン作成手段の出力する補正ゲインに応じて調整する第3の補正ゲイン調整手段と、前記第1の補正ゲイン調整手段の出力するR信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する第1のゲイン調整手段と、前記第2の補正ゲイン調整手段の出力するB信号のレベルを前記RB補正ゲイン作成手段の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する第2のゲイン調整手段と、前記第3の補正ゲイン調整手段の出力するG信号のレベルに対し固定のゲインを乗じて出力する固定ゲイン手段と、を具備する。上記の構成により、本発明の液晶表示装置によれば、色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶パネルにおいて、いかなる入力レベルのRGB信号に対しても、外光の色温度が変化した場合に、液晶表示パネルの印加電圧に対する透過率が正常に反映される範囲内になるように、補正ゲイン調整手段及びゲイン調整手段により液晶表示パネルに適正な色相の表示信号を送ることができる。従って、本発明の液晶表示装置は表示画面の色調を正常にすることが可能であり、かつ表示輝度の変動を最小限におさえることが可能である。

【0016】また、上記の各液晶表示装置において、前記外光色温度検出部が、外光を検出して、その外光の色温度に応じたデータを出力するよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置は、色温度データに応じて調整できるため、表示画面の色調を正常にすることが可能である。また、上記の各液晶表示装置において、前記外光色温度検出部が、外光を検出して、その外光の色温度データを出力する外光色温度検出センサーと、入力された画像信号から当該画像信号の色温度デー

タを出力する信号色温度検出手段と、前記外光色温度検出センサーの出力する外光の色温度データと、前記信号色温度検出手段の出力する画像信号の色温度データとを切り換る検出切換手段とを有し、前記検出切換手段は、外光の色温度データと画像信号の色温度データとの差が所定の範囲内の場合に信号色温度検出手段からの色温度データを出力し、外光の色温度データと画像信号の色温度データとの差が所定の範囲外の場合に外光色温度検出センサーからの色温度データを出力するよう切り換えるよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置によれば、色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶パネルにおいて、色温度データを切り換えることにより、表示画面の色調を正常にすることが可能である。

【0017】また、上記の各液晶表示装置において、前記RB補正ゲイン作成手段が、前記外光色温度検出部の色温度データが高く、外光のB信号の成分が多い場合には、B信号のレベルを下げるように補正ゲインを出力し、一方、前記外光色温度検出部の色温度データが低く、外光のR信号の成分が多い場合には、R信号のレベルを下げるように補正ゲインを出力するよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置によれば、外光の色温度が変化した場合に、表示輝度の変動を最小限におさえることが可能である。また、上記の各液晶表示装置において、前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段が、前記外光色温度検出部の色温度データと、液晶表示装置の定めた標準光の色温度データとの差に応じて、輝度信号及び色差信号のゲインを下げるよう補正ゲインを出力するよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置によれば、外光の色温度が変化した場合に、表示輝度の変動を適切に制御することが可能である。

【0018】また、上記の各液晶表示装置において、前記第2の輝度色差補正ゲイン作成手段が、入力信号における輝度信号の高域成分を除去するLPFと、前記LPFの出力した輝度信号から前記第1の輝度色差補正ゲイン作成手段の出力した補正ゲインを減算する第1の減算器と、前記第1の減算器からの出力における負成分を除去する負クリップ手段と、固定ゲインから前記負クリップ手段の出力信号を減算する第2の減算器とを有し、入力信号の輝度レベルに応じて外光の色温度補正量を調整するよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置によれば、外光の色温度が変化した場合に、表示輝度の変動を適切に制御することが可能である。

【0019】また、上記の各液晶表示装置において、前記RGB補正ゲイン作成手段が、前記デコード手段の出力するRGB信号のうち最もレベルの大きい信号を出力するMAX信号検出手段と、前記RB補正ゲイン作成手段の出力するRの補正ゲインとBの補正ゲインのうちレ

ベルの小さい信号を出力するMIN信号検出手段と、MAX信号検出手段の出力する信号の高域成分を除去するLPFと、前記LPFの出力から前記MIN信号検出手段の出力を減算する第1の減算器と、前記第1の減算器の出力における負成分を除去する負クリップ手段と、固定ゲインから前記負クリップ手段の出力信号を減算する第2の減算器とを有し、入力信号のRGB信号のレベルに応じて外光の色温度補正量を調整するよう構成してもよい。上記の構成により、本発明の液晶表示装置は、入力信号のRGB信号のレベルに応じて外光の色温度補正量を適切に調整することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置に係る実施例について添付の図面を参照しながら説明する。以下の実施例の説明において、液晶表示装置に対する入力信号である画像データは輝度信号と色差信号とからなるものとする。

【0021】《実施例1》本発明に係る実施例1の液晶表示装置について、図1を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施例1の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。図1において、外光色温度検出部1は、光源としての外光を検出し、その外光の色温度に応じたデータを出力する。RB補正ゲイン作成回路2は、外光色温度検出部1の出力データに応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力する。輝度色差補正ゲイン作成回路3は、外光色温度検出部1の出力データに応じて、輝度信号及び色差信号に対する同一の補正ゲインを出力する。輝度レベル可変回路4は、輝度色差補正ゲイン作成回路3の出力する補正ゲインに応じて、入力輝度信号の輝度レベルを調整する。色差レベル可変回路5は、輝度色差補正ゲイン作成回路3の出力する補正ゲインに応じて、入力色差信号の色差レベルを調整する。デコード回路6は、輝度レベル可変回路4の出力する輝度信号と、色差レベル可変回路5の出力する色差信号とからRGB信号を作成する。第1のゲイン調整回路7は、RB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲインに応じて、デコード回路6の出力するR信号の信号レベルを調整する。第2のゲイン調整回路8は、RB補正ゲイン作成回路2の出力するB信号の補正ゲインに応じて、デコード回路6の出力するB信号の信号レベルを調整する。固定ゲイン回路9は、デコード回路6の出力するG信号の信号レベルに対して固定ゲインを乗じて出力する。

【0022】上記の輝度色差補正ゲイン作成回路3は、外光色温度検出部1において検出された色温度データと、液晶表示パネルの定めた標準光の色温度データとの差に応じて、輝度信号及び色差信号のゲインを下げるように補正ゲインを出力する。つまり、補正を必要としない標準光源における色温度データと、実際の光源の色温度データとの差が大きくなるにしたがって、補正ゲイン

が小さくなるように設定されている。

【0023】図2は、図1の液晶表示装置における入力信号が100%の白信号の場合のRGB信号の各信号レベルを示す概念図である。まず、図1の液晶表示装置において、入力信号が100%の白信号の場合について説明する。この入力信号が100%の白信号の場合は、前述の従来の液晶表示装置においては、図13の(B)に示したように白として表示されなかった例である。前述の図12の(B)に示したように、外光の色温度が標準光と異なり低色温度光時の場合、R信号の光強度が大きく、輝度色差補正ゲイン作成回路3は補正ゲインとして1以下の値を出力する。この補正ゲインは光源の色温度が標準光と同じであれば1であり、光源の色温度と標準光との色温度差が大きくなるにしたがって小さくなる。図12の(B)に示した例では、R信号の光強度が1.25なので、補正ゲインを0.8 ($=1/1.25$) とする。この補正ゲインによって輝度レベル可変回路4により補正された輝度補正信号は0.8となる。このため、デコード回路6の出力は、RGB信号のいずれの信号も80%の信号となる。実施例1のRB補正ゲイン作成回路2は、前述の従来の液晶表示装置におけるRB補正ゲイン作成回路2(図10)と同様に、式(1)及び式(2)に示すR信号及びB信号の補正ゲインをそれぞれ出力する。したがって、R信号及びB信号の補正ゲインによるゲイン調整後のRGB補正信号は、図2に示す信号レベルを有する信号となる。したがって、最も大きな信号レベルを有するB信号の補正信号であっても、図14に示した液晶表示パネルの特性曲線において許容印加電圧の範囲内にあるため、液晶表示パネルは正常な色相の表示信号を出力することができる。

【0024】次に、入力信号が、B:R:G=4:3:2の比率の有色信号であり、外光が図12の(B)に示したような低色温度光である場合について図3を参照しつつ説明する。図3は実施例1の液晶表示装置において、入力信号が有色信号の場合の各信号の信号レベルを示す概念図である。図3に示すように、液晶表示装置に入力された有色信号の輝度信号及び色差信号の信号レベル(1.0)は、外光の色温度に応じて輝度色差補正ゲイン作成回路3の出力する補正ゲイン(0.8)により、0.8に引き下げられている。この結果、B:G:R=0.8:0.6:0.4の比率のRGBデコード信号が得られる。そして、このRGBデコード信号は、RB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲイン(0.8)及びB信号の補正ゲイン(1.25)により調整されて、RGB補正信号が液晶表示パネルに出力される。従って、実施例1の液晶表示装置において、外光の光強度のアンバランスを打ち消すように、有色信号の入力信号と同一比率のRGBデコード信号が表示信号として液晶表示パネルに出力される。以上の構成の実施例1の液晶表示装置は、色温度変化を有する光源を照射する

液晶表示パネルにおいて外光の色温度が変化した場合でも、いかなる信号レベルの信号が入力されても表示画面の色調を正常に表示することが可能である。

【0025】図4は本発明の実施例1の液晶表示装置における入力信号処理部の構成の別の例を示すブロック図である。図4に示す液晶表示装置は図1に示した液晶表示装置に色相可変回路21を加えたものである。図4に示すように、色相可変回路21は輝度色差補正ゲイン作成回路3からの補正ゲインにより色差信号の色相を調整して、デコード回路6に出力するよう構成されている。このように、色相可変回路21を設けて色差信号のゲイン補正に加え、色相を調整する構成にすることにより、図4に示した液晶表示装置は外光の色温度が変化した場合においても、表示画面の色調を正常にすることができる。

【0026】《実施例2》次に、本発明に係る実施例2の液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。図5は、実施例2の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。図5において、外光色温度検出部1は、光源である外光を検出し、その外光の色温度に応じたデータを出力する。RB補正ゲイン作成回路2は、外光色温度検出部1の出力データに応じて、R信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力する。第1の輝度色差補正ゲイン作成回路30は、外光色温度検出部1の出力データに応じて、輝度信号及び色差信号に対する第1の輝度色差補正ゲインを出力する。第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は、前記第1の輝度色差補正ゲイン作成回路30の出力する第1の輝度色差補正ゲインと入力信号の輝度信号及び色差信号により、第2の輝度色差補正ゲインを出力する。輝度レベル可変回路4は、入力された輝度信号の信号レベルを第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31の出力データである第2の輝度色差補正ゲインに応じて調整する。色差レベル可変回路5は、入力された色差信号の信号レベルを第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31の出力データである第2の輝度色差補正ゲインに応じて調整する。デコード回路6は、輝度レベル可変回路4の出力する調整された輝度信号と、色差レベル可変回路5の出力する調整された色差信号とによりR信号、G信号及びB信号を作成する。第1のゲイン調整回路7は、デコード回路6の出力するR信号の信号レベルを、RB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する。第2のゲイン調整回路8は、デコード回路6の出力するB信号の信号レベルを、RB補正ゲイン作成回路2の出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する。固定ゲイン回路9は、デコード回路6の出力するG信号の信号レベルに対して固定ゲインを乗じて出力する。

【0027】図5の第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は、入力信号の信号レベルに応じて、第1の輝度色差補正ゲイン作成回路30から出力された輝度色差補正

信号を調整するものである。図6は第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31の構成を示すブロック図である。図6に示すように、第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は、入力信号の高域成分を除去するLPF32と、LPF32から出力された輝度信号から前記第1の輝度色差補正ゲイン作成回路31から出力された輝度色差補正信号を減算する第1の減算器33と、この第1の減算器33からの出力データの負成分を除去する負クリップ回路34と、固定ゲインから負クリップ回路34の出力データを減算する第2の減算器35とを有する。第1の輝度色差補正ゲイン作成回路30の出力は、実施例1で述べたとおり、補正を必要としない標準光の光源の場合における色温度データと、実際の光源の色温度データとの差が大きくなるにしたがって、補正ゲインが小さくなるように設定されている。例えば、前述の実施例1と同様に、第1の輝度色差補正ゲイン作成回路30の出力を0.8とした場合、第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は、入力信号の輝度信号の信号レベルが0.0~0.8までの信号に対しては固定ゲイン(1.0)を出力する。一方、入力信号の輝度信号の信号レベルが0.8~1.0の信号に対して、第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は $1.0 - 0.8 (= \text{固定ゲイン} - (0.0 \sim 0.2))$ の補正ゲインを出力する。

【0028】実施例2の液晶表示装置は上記のように構成されているため、入力信号が第1の輝度色差補正ゲインに対して小さい場合には、RB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインのみにより、第1のゲイン調整回路7及び第2のゲイン調整回路8により補正を行う。従って、この場合には、表示信号における輝度の変動はない。一方、入力信号が第1の輝度色差補正ゲインに対して大きい場合、第2の輝度色差補正ゲイン作成回路31は輝度レベル可変回路4及び色差レベル可変回路5に対して最小限の第2の輝度色差補正ゲインを出力し、輝度レベル及び色差レベルが補正される。以上のように構成された実施例2の液晶表示装置は、色温度変化を異にする種々の光源により照射される液晶表示パネルにおいて、いかなる入力レベルの信号に対しても光源である外光の色温度が変化した場合に、表示画面の色調を正常にすることができ、かつ表示輝度の変動を最小限におさえることができる。

【0029】《実施例3》次に、本発明に係る実施例3の液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。図7は、本発明の実施例3の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。図7において、外光色温度検出部1は、外光を検出し、その外光の色温度に応じたデータを出力する。RB補正ゲイン作成回路2は、外光色温度検出部1の出力データに応じたR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力する。デコード回路6は、入力信号の輝度信号と色差信号により、RGB信号を作成する。RGB補正ゲイン作成回路41

は、RB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインとデコード回路6の出力するR信号、G信号及びB信号とにより、RGB信号の補正ゲインを第1の補正ゲイン調整回路42、第2の補正ゲイン調整回路43及び第3の補正ゲイン調整回路44へそれぞれ出力する。第1の補正ゲイン調整回路42は、デコード回路6が出力するR信号の信号レベルを、RGB補正ゲイン作成回路41が出力するR信号の補正ゲインに応じて調整する。第2の補正ゲイン調整回路43は、デコード回路6が出力するB信号の信号レベルを、RGB補正ゲイン作成回路41が出力するB信号の補正ゲインに応じて調整する。第3の補正ゲイン調整回路44は、デコード回路6が出力するG信号の信号レベルを、RGB補正ゲイン作成回路41が出力するG信号の補正ゲインに応じて調整する。第1のゲイン調整回路7は、第1の補正ゲイン調整回路42が出力するR信号の信号レベルを、RB補正ゲイン作成回路2が出力するR信号の補正ゲインに応じて補正する。第2のゲイン調整回路8は、第2の補正ゲイン調整回路43が出力するB信号の信号レベルを、RB補正ゲイン作成回路2が出力するB信号の補正ゲインに応じて補正する。固定ゲイン回路9は、第3の補正ゲイン調整回路44が出力するG信号の信号レベルに対して固定ゲインを乗じて出力する。

【0030】図7の液晶表示装置において、RGB補正ゲイン作成回路41は、入力信号におけるRGB信号の信号レベルに応じてRB補正ゲイン作成回路2からの出力信号を調整するものである。図8は実施例3のRGB補正ゲイン作成回路41の構成を示すブロック図である。図8に示すように、RGB補正ゲイン作成回路41は、MAX信号検出回路45、MIN信号検出回路46、LPF47、第1の減算器48、負クリップ回路49、及び第2の減算器50を有する。MAX信号検出回路45はデコード回路6の出力するRGB信号のうち最も信号レベルの大きい信号を検出して出力する。MIN信号検出回路46はRB補正ゲイン作成回路2の出力するR信号の補正ゲインとB信号の補正ゲインのうち最も信号レベルの小さい信号を出力する。LPF47はMAX信号検出回路45の出力する信号の高域成分を除去する。このLPF47の出力から、第1の減算器48はMIN信号検出回路46の出力を減算する。負クリップ回路49は第1の減算器48の出力の負成分を除去し、第2の減算器50は固定ゲインから負クリップ回路49の出力信号を減算する。

【0031】RB補正ゲイン作成回路2は、光源である外光の色温度が標準光からずれた場合、そのアンバランスな信号レベルを打ち消すようなR信号の補正ゲイン及びB信号の補正ゲインを出力する。例えば、前述の従来液晶表示装置の場合と同様に、R補正ゲインを0.8、B補正ゲインを1.25とすれば、MIN信号検出

回路46の出力は0.8となる。RGB信号の各信号レベルがいずれも0.8を越えていない場合には、前述の従来の液晶表示装置の場合と同様に、R補正ゲインのみにより、第1のゲイン調整回路7及び第2のゲイン調整回路8においてR信号とB信号の補正を行う。このため、RGB信号がいずれも0.8を越えていない場合には、表示輝度は変動しない。一方、RGB信号のうちいずれか1つの信号レベルが0.8~1.0の範囲の場合には、前述の実施例1と同様にデコード回路6から出力されるRGB信号に対して1.0~0.8の補正ゲインで補正を行う。このため、実施例3の液晶表示装置は最小限の表示輝度調整により色相の変動を防ぐことができる。

【0032】以上のように構成された実施例3において、色温度変化を有する外光の光源が照射する液晶パネルにおいて、いかなる信号レベルの入力信号に対しても、外光の色温度が変化した場合に表示画面の色調を正常にすることができ、かつ表示輝度の変動を最小限におさえることができる。なお、実施例3において、固定ゲイン回路9は固定ゲインを用いた例で示したが、この固定ゲイン回路9をゲイン調整可能に構成し、RB補正ゲイン作成回路2から出力される補正ゲインとRGB補正ゲイン作成回路41から出力される補正ゲインを乗算するよう構成しても、前記実施例と同様の効果が得られる。

【0033】なお、実施例3において、例えば、MAX信号検出回路45の選択信号から、最終的に固定ゲインで補正をおこなうG信号については取り除くことや、MAX信号検出回路45の選択信号とMIN信号検出46の選択信号とがいずれもR信号もしくはB信号の場合、RGB補正ゲイン作成回路の出力を1もしくは以前の補正ゲインより大きい値に設定し、輝度変動を更に抑えるようにRGB補正ゲイン作成回路41を構成することも可能である。前述した実施例1~3の液晶表示装置は、色相変動をある程度容認し、表示輝度の変動を抑えるような輝度色差補正ゲイン及びRGB補正ゲインにより補正するよう構成することも可能である。

【0034】図9は実施例1~3に用いられる外光色温度検出部1の構成を示すブロック図である。図9に示すように、外光色温度検出部1は、外光を検出し、その外光の色温度に応じたデータを出力する外光色温度検出センサー11と、カメラ等からの液晶表示装置への入力信号から色温度に応じたデータを出力する信号色温度検出回路12と、検出切換回路13とを具備している。前記検出切換回路13は外光色温度検出センサー11の出力する色温度データと前記信号色温度検出回路12の出力する色温度データとを切り換えるよう構成されている。

【0035】前記外光色温度検出センサー11の出力する色温度データと信号色温度検出回路12の出力する色温度データとが概一致する場合には、検出切換回路13は信号色温度検出回路12からの色温度データを出力す

る。一方、それぞれの色温度データが一致しない場合には、検出切換回路13は外光色温度検出センサー11の色温度データを出力するよう切り換える。このように、外光色温度の検出結果に基づき、色温度データを切り換えることにより精度の高い補正を行うことが可能となる。なお、本発明の液晶表示装置は前述した各実施例1~3の内容を組み合わせて、別の液晶表示装置を実現することも可能である。

【0036】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、色温度変化を有する外光の光源により照射される液晶パネルにおいて、外光の色温度が変化した場合にどのような信号レベルの信号が入力された場合でも、表示画面の色調を正常に保持することが可能である。

【0037】また、本発明の液晶表示装置によれば、色温度変化を有する外光の光源により照射される液晶パネルにおいて、外光の色温度が変化した場合にどのような信号レベルの信号が入力された場合でも、表示画面の輝度の変動を最小限におさえることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例1の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る実施例1における輝度入力信号に対する補正状態を示す説明図である。

【図3】本発明に係る実施例1における有色入力信号に対する補正状態を示す説明図である。

【図4】本発明に係る実施例1の別の実施形態における液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る実施例2の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明に係る実施例2における第2の輝度色差補正ゲイン作成回路の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明に係る実施例3の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明に係る実施例3のRGB補正ゲイン作成回路の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の液晶表示装置における外光色温度検出部の一構成を示すブロック図である。

【図10】従来の液晶表示装置の入力信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図11】(A)従来の液晶表示装置において、外光が標準光であるときの50%白信号が入力されたときの補正状態を示す説明図である。

(B)従来の液晶表示装置において、外光が低色温度光であるときの50%白信号が入力されたときの補正状態を示す説明図である。

【図12】(A)外光が標準光時のRGB分光特性を示す概念図である。

(B)外光が低色温度光時のRGB分光特性を示す概念

図である。

【図13】(A)従来の液晶表示装置において、外光が標準光であるときの100%白信号が入力されたときの補正状態を示す説明図である。

(B)従来の液晶表示装置において、外光が低色温度光であるときの100%白信号が入力されたときの補正状態を示す説明図である。

【図14】液晶表示パネルにおける印加電圧-透過率の関係を示すグラフである。

【図15】(A)従来の液晶表示装置において、外光が標準光であるときの有色入力信号に対する補正状態を示す説明図である。

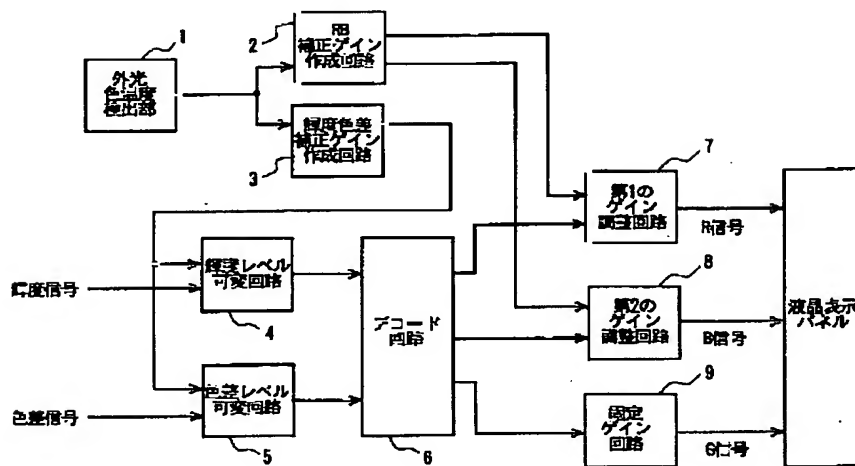
(B)従来の液晶表示装置において、外光が低色温度光

であるときの有色入力信号に対する補正状態を示す説明図である。

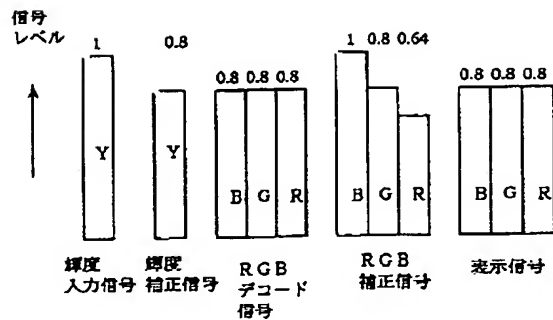
【符号の説明】

- 1 外光色温度検出部
- 2 RB補正ゲイン作成回路
- 3 輝度色差補正ゲイン作成回路
- 4 輝度レベル可変回路
- 5 色差レベル可変回路
- 6 デコード回路
- 7 第1のゲイン調整回路
- 8 第2のゲイン調整回路
- 9 固定ゲイン回路

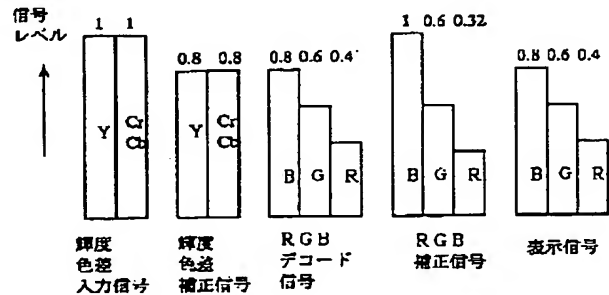
【図1】



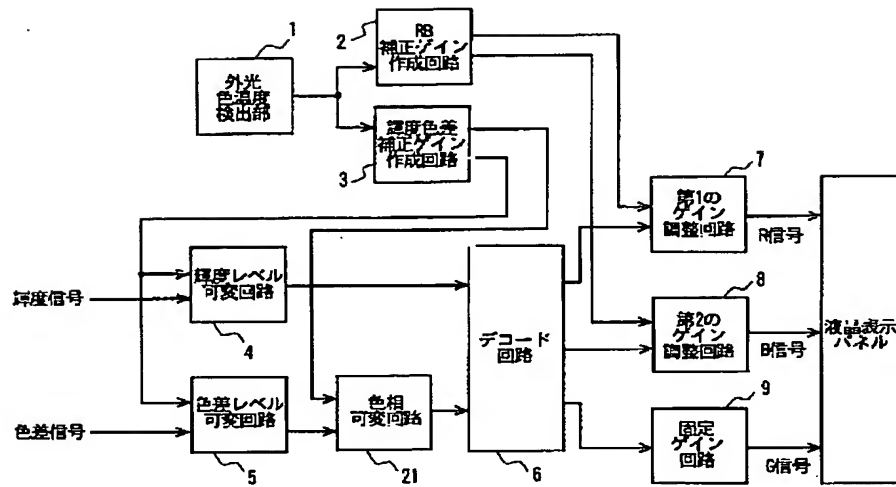
【図2】



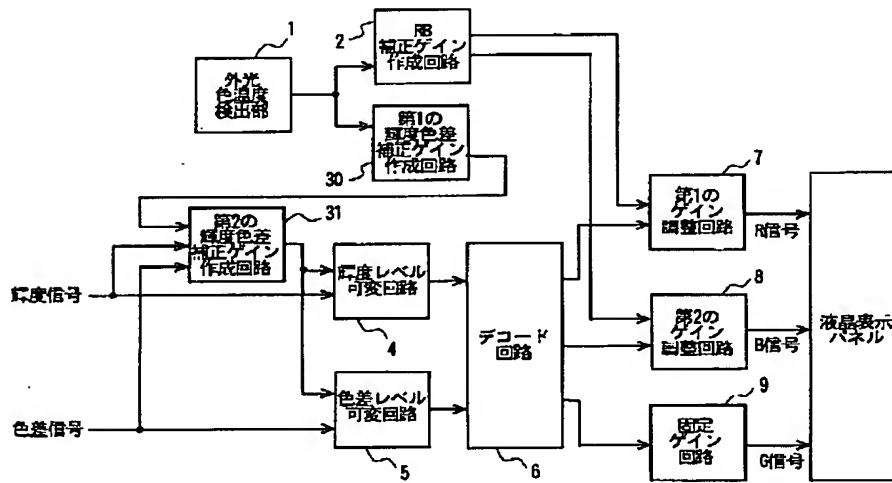
【図3】



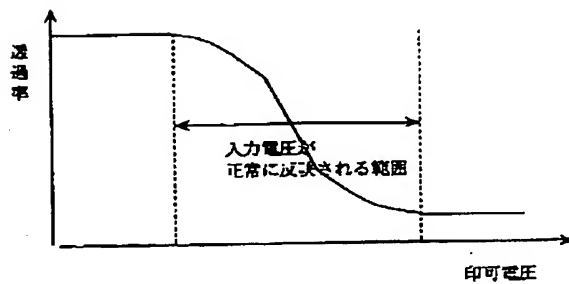
【図4】



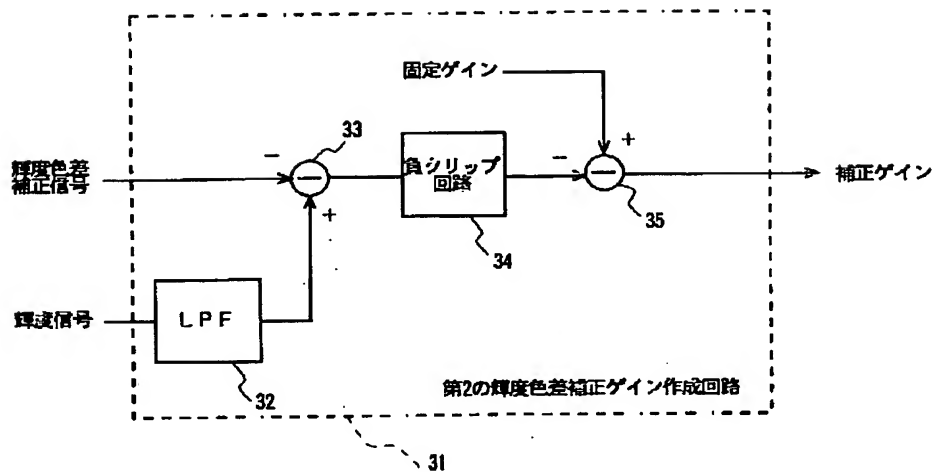
【図5】



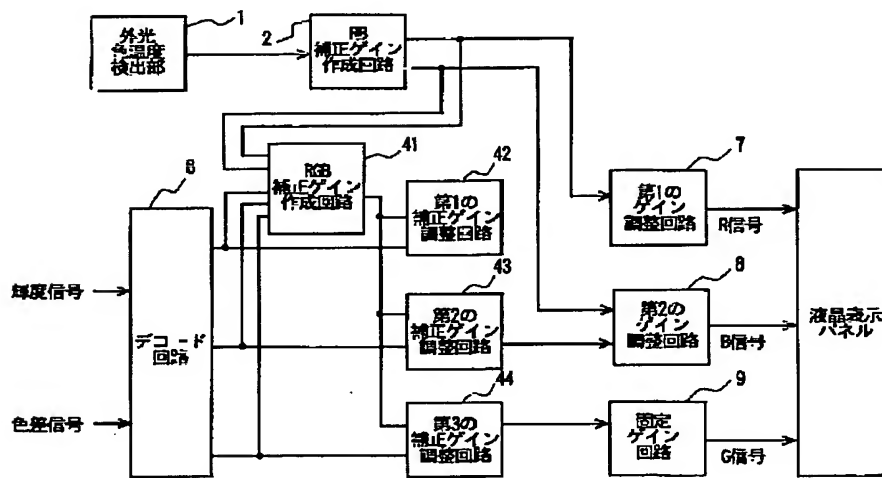
【図14】



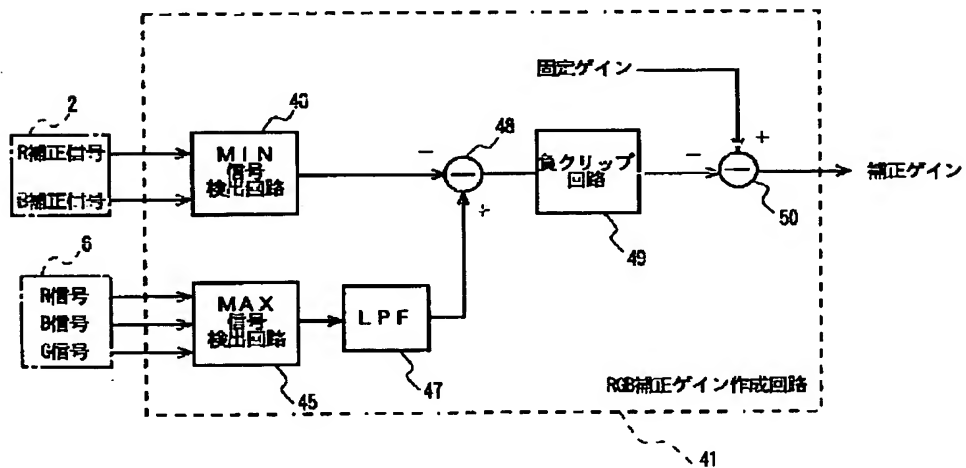
【図6】



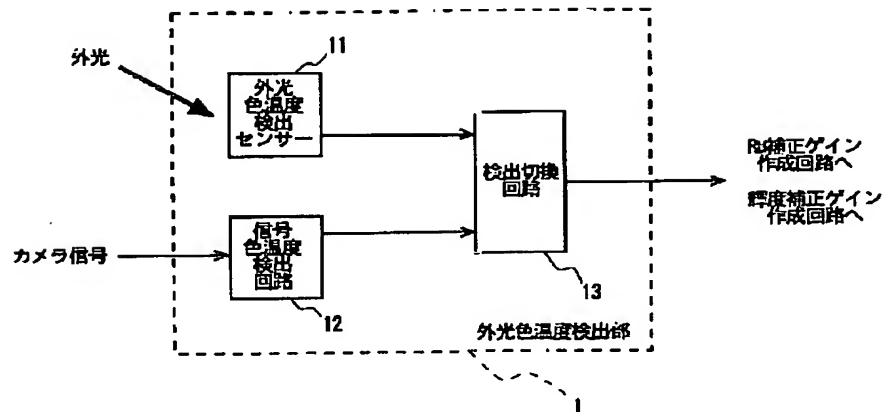
【図7】



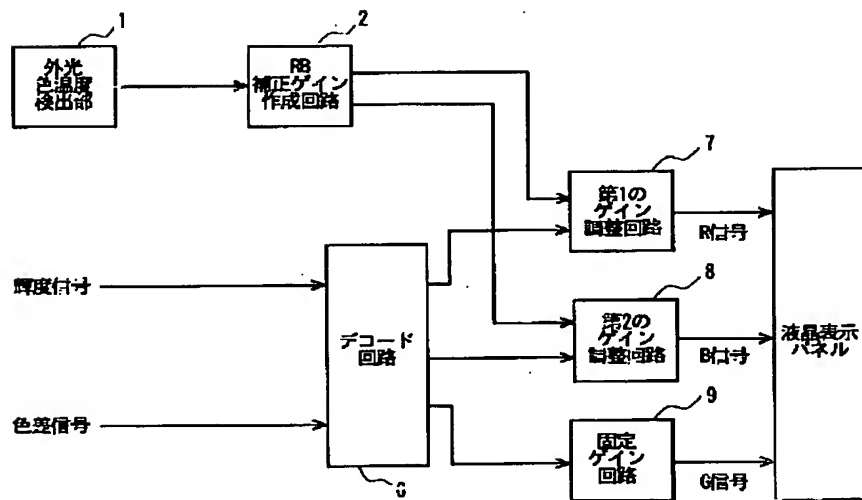
【図8】



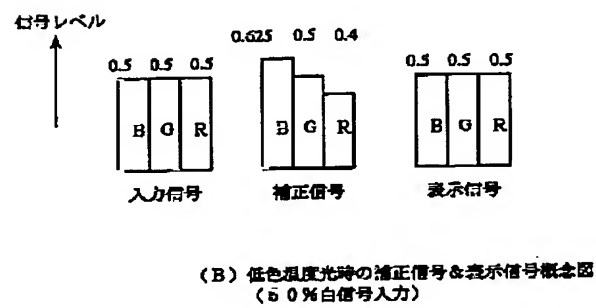
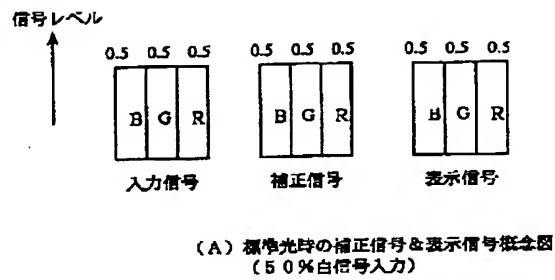
【図9】



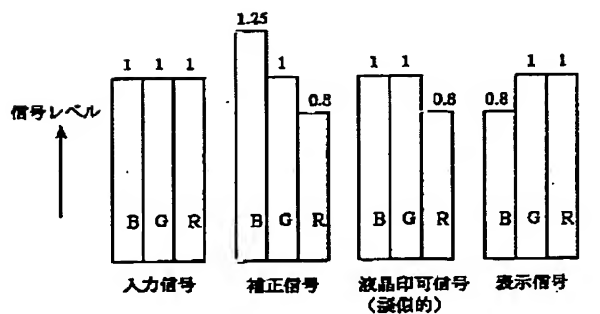
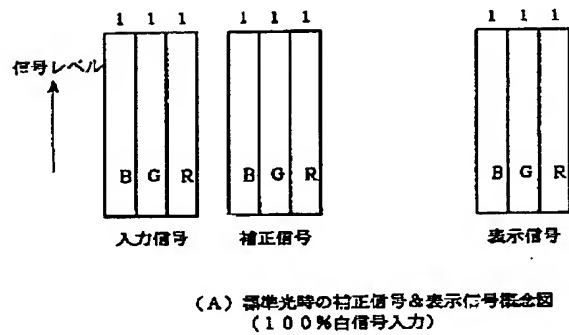
【図10】



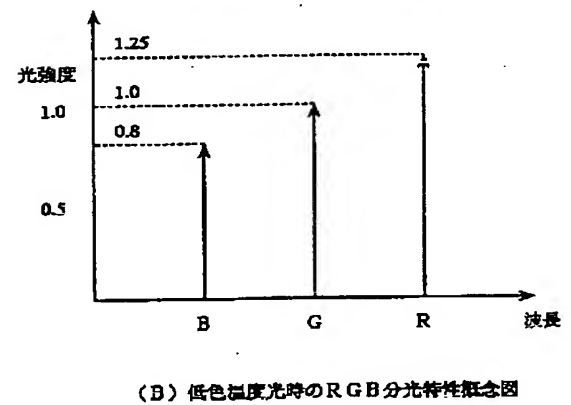
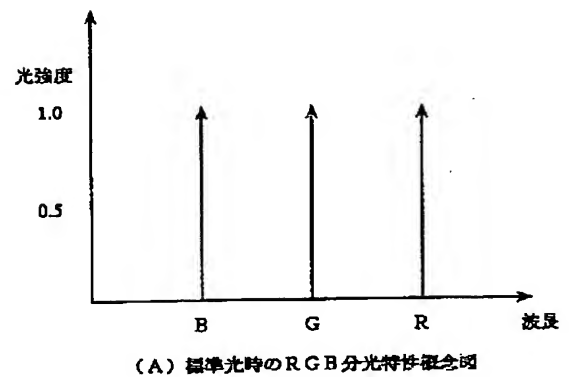
【図11】



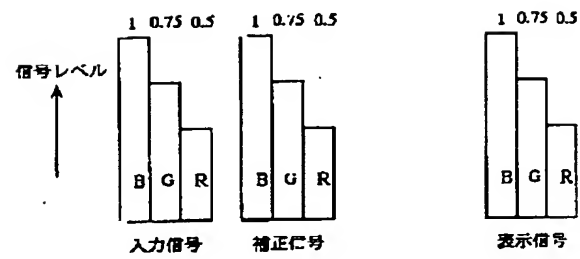
【図13】



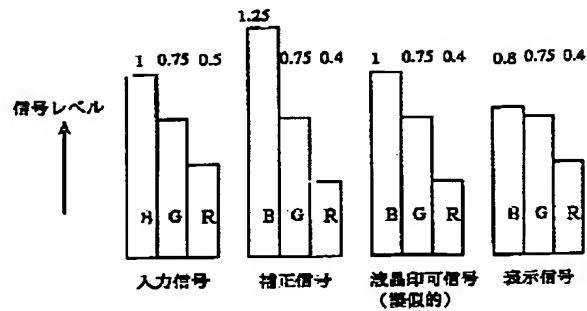
【図12】



【図15】



(A) 標準光時の補正信号&表示信号概念図
(有色信号入力)



(B) 低温発光時の補正信号&表示信号概念図
(有色信号入力)

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC13 NC14 NC55 NC62 ND24
5C006 AA22 AF46 AF52 AF63 AF85
BF26 BF28 BF49 FA19 FA23
FA56